

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-16344  
(P2002-16344A)

(43) 公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 5 K 3/06

識別記号

F I  
H 0 5 K 3/06

ターム(参考)  
L 5 E 3 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-193618(P2000-193618)

(22) 出願日 平成12年6月28日 (2000.6.28)

(71) 出願人 000005980

三菱製紙株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号

(72) 発明者 高上 裕二

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱  
製紙株式会社内

(72) 発明者 兵頭 建二

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱  
製紙株式会社内

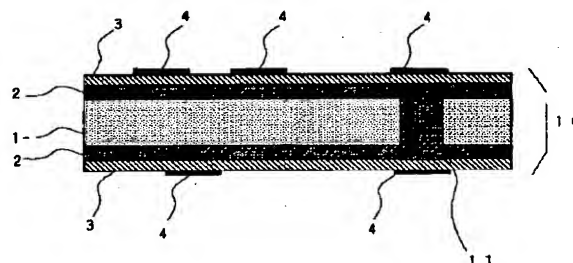
Fターム(参考) 5E339 AC01 AD03 BC01 BC02 BC03  
BC10 BD11 BE13 CC02 CD01  
CE04 CE11 CE13 CE16 CE18  
CE19 CF02 CF07 CG04

(54) 【発明の名称】 プリント配線板の直描作製方法

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、電子回路の製造技術において、極めて簡便に、かつ明室下で可能な、コンピュータからのデータの直接描画方法に対応することができる直描作製方法であり、かつスルーホールを有する配線板も直描作製可能な方法を提供することである。

【解決手段】基材上に少なくとも導電性層、アルカリ可溶性層を設けてなるプリント基板を、コンピュータからのデータに従って熱溶融性インクを用いた熱転写プリンタによりレジスト画像を形成し、アルカリ可溶性層、導電性層を順にエッチングするプリント基板の作製方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性基材上に少なくとも導電性層を設けてなるプリント配線板上にアルカリ可溶性層を設け、コンピュータからのデータに従ってレジスト画像を形成し、該アルカリ可溶性層を該レジスト画像状にエッチングし、次いでパターン化されたアルカリ可溶性層をレジストとして導電性層をエッチングすることで配線パターンを形成するプリント配線板の直描作製方法において、フィルム状に形成された熱溶融インクをアルカリ可溶性層に熱転写して該レジスト画像を形成することを特徴とするプリント配線板の直描作製方法。

【請求項2】 前記アルカリ可溶性層が基材上に薄膜として形成されたドライフィルムであり、プリント配線板と該ドライフィルムを接着させてプリント配線板上にアルカリ可溶性層を形成することを特徴とする請求項1記載のプリント配線板の直描作製方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント基板等の電子回路をコンピュータからのデータにより直接描画することによりレジスト層を設けて製造することができるプリント基板直描作製方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】プリント基板等の電気製品内部に使用されている電子回路は、絶縁性基材上に銅等の導電性材料で配線が形成されている。このような電子回路の製造方法は、予め絶縁性基材上に導電性層を張り合わせた積層板の導電性層上に、耐食性のエッチングレジスト層を設け、露出している導電性層をエッチング除去するサブトラクティブ法か、絶縁性基材上に耐食性のめっきレジスト層を設けた後、露出している絶縁性基材上に金属めっき処理等で導電性層を形成するアディティブ法の二つに大別される。

【0003】エッチングレジスト層およびめっきレジスト層（以降画像層という）の製造方法は、まず金属板、積層板、絶縁性基板、紙等の基材上にフォトポリマーを塗布する。次いで、光を照射してフォトポリマーに化学変化を生じさせて、現像液に対する溶解性を変化させる。フォトポリマーは、化学変化の種類によって二つに分類される。光が照射された部分が重合・硬化して、現像液に対して不溶性になるネガ型と、逆に光が照射された部分のフォトポリマー内の官能基が変化して、現像液に対する溶解性を有するようになるポジ型である。何れの場合にも、現像液による処理後に基材上に残存する、現像液に不溶のフォトポリマーが、画像層となる。

【0004】フォトポリマーを用いて画像層を形成する場合に、露光方法が解像性を決定する重要な因子の一つとなっている。従来、露光方法としては、マスクを介して、紫外光または白色光を使用した密着露光方法を行うのが主流であった。しかし、電子回路の高密度化、フ

イン化、製造時間の短縮化が望まれるにつれて、コンピュータから露光装置にデータを直接送信し、レーザを用いてフォトポリマーを直接露光する方法への移行が図られている。

【0005】このレーザ直接描画方法へ対応するためには、フォトポリマーの光学感度を高くしなければならない。フォトポリマーでは、光化学反応を伴うために、光学感度は低く、数～数百 $\text{mJ}/\text{cm}^2$ である。そのため、レーザ出力装置が高出力でなければならず、装置が大きくなったり、コストが高くなるなどの問題があった。

【0006】また、フォトポリマーの光化学反応は、室内光や太陽光下でも進行する。また、高温下でも反応性に変化が生じる。さらに、酸素が存在すると、反応の阻害剤となる。したがって、フォトポリマーは露光工程を行う前までの保存、基材への塗布工程等を、暗中でもしくはセーフティライト下や、低酸素濃度下で行わなければならないという欠点があった。

【0007】その他直描による方法として、インクジェット方式による導電性層のレジストを付与し、パターン作製を行う方法が提案されている。例えば特願平11-148983号に記載の方法が挙げられる。しかし、インクジェット方式の描画では描画されたドットの高さ（膜厚）があるため、重なり合うとさらに高さが高くなることで解像力に限界があり高精細なパターンには対応が難しく、さらに印字精度によっては印字されたドット間に空隙が生じて、エッチング後の導電性層にピンホールが生じる場合があった。さらには導電性層に直接印字するために、それとの接着性が良くないとレジストとしての機能が果たせず、配線パターン上の欠陥となってしまうことがあった。特に異物が付着している場合にはその影響は顕著であった。また、スルーホールを有する両面板に配線パターンを設ける場合にスルーホール内にレジストを付与することが難しく、特に基板の厚みが厚くなればより困難となり、スルーホール内の導電性層、例えば銅箔の保護が十分になしえない欠点があった。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、電子回路の製造技術において、極めて簡便に、かつ明室下で可能なコンピュータからのデータの直接描画方法に対応することができる熱溶融インクを用いたレジストパターン直描方法において、歩留まりが良好でかつスルーホールを有するプリント配線板にも良好に対応できるプリント基板直描作製方法を提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、以下の発明を見出した。

【0010】第1の発明は、絶縁性基材上に少なくとも導電性層を設けてなるプリント配線板上にアルカリ可溶

性層を設け、コンピュータからのデータに従ってレジスト画像を形成し、該アルカリ可溶性層を該レジスト画像状にエッチングし、次いでパターン化されたアルカリ可溶性層をレジストとして導電性層をエッチングすることで配線パターンを形成するプリント配線板の直描作製方法において、フィルム状に形成された熱溶融インクをアルカリ可溶性層に熱転写して該レジスト画像を形成することを特徴としている。

【0011】これは導電性層上にアルカリ可溶性層を設けることで、搬送中及び保存中の異物の付着を防止することができると共に表面の平滑性や接着性を向上させて熱溶融インクの転写性を向上させることができるし、フィルム状に形成された熱溶融インクを熱転写によることで、描画されたドットを容易に重なり合わせることができ高精細なパターンでもドット間の空隙を生じることなく描画することが可能となる。

【0012】第2の発明は、前記アルカリ可溶性層が基材上に薄膜として形成されたドライフィルムであり、プリント配線板と該ドライフィルムを接着させてプリント配線板上にアルカリ可溶性層を形成することを特徴としている。

【0013】これはスルーホールの上にもアルカリ可溶性層をテンティングで覆うことができるため、その上へのレジスト描画を可能とし、スルーホール内の導電性層を保護することが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を使って、本発明の実施の形態を説明する。

【0015】図1～4は本発明のプリント基板直描作製方法の一例を表す概略図である。まず基材1上に導電性層2、及びスルーホール11を有するプリント配線板材料10について、PETフィルム上にアルカリ可溶性樹脂を薄膜としてドライフィルムとしたものをプリント配線板材料にラミネートしてアルカリ可溶性層3を形成されている。配線パターンに従って画像部に相当する部分に熱溶融インク4を例えばPETフィルム上に薄膜状態で形成したインクリボン形態とし、サーマルヘッドにより熱転写により描画する(図1)。このプリント配線板材料10を例えば苛性ソーダ水溶液、炭酸ソーダ水溶液等アルカリ性処理液によって非画像部のアルカリ可溶性層3を除去する(図2)。さらに酸性処理液により導電性層2を溶解除去する(図3)。熱溶融インク4により保護され溶解除去されていない画像部は、インク4とアルカリ可溶性樹脂層3の両方を溶解する溶剤により同時に溶解除去することが可能であり、導電性層2が配線パターン状に露出する(図4)。

【0016】本発明に係わるアルカリ可溶性層は、主鎖あるいは側鎖に酸性基等の極性基を有する樹脂であり、pH8以上のアルカリ性水溶液に溶解するものであればよい。このような素材の例としては、スチレン、メタク

リル酸エステル、アクリル酸エステル、酢酸ビニル、安息香酸ビニル等と、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸等のカルボン酸基含有モノマーあるいは酸無水物基含有モノマーとの共重合体や、メタクリル酸アミド、ビニルピロリドン、フェノール性水酸基、スルホン酸基、スルホンアミド基、スルホンイミド基を有するモノマーを含有する共重合体、フェノール樹脂、部分ケン化酢酸ビニル樹脂、キシレン樹脂、ビニルアセタール樹脂などが挙げられる。

【0017】前記アルカリ可溶性樹脂層の形成方法としては、任意の溶媒で希釈された樹脂塗液をロール塗布、カーテン塗布、ホエラー塗布、バー塗布、スプレー塗布、電着塗布などでプリント基板上に片面もしくは両面に塗設し、乾燥させ溶剤を除去することで形成出来る。さらに後述するように一旦整膜してドライフィルムとしてそれを配線板表面にラミネート加工を施しても良い。

【0018】本発明に係わるアルカリ可溶性層を形成するためのドライフィルムは、例えば厚さ20～40μmのポリエチレン等のプラスチック製のベースフィルム上にアルカリ可溶性樹脂を塗布、乾燥させたものであり、その厚みは15～100μmで、プリント基板に張り合わせてベースフィルムを剥離して用いる。張り合わせの時に加熱することで基板表面の導電性層への接着性が向上する。好ましくは用いるアルカリ可溶性樹脂のガラス転移温度以上とすることが好ましい。またこのドライフィルムには、張り合わせ後ベースフィルムを剥離しやすくように、ベースフィルムにあらかじめ剥離層を設けることが好ましい。またアルカリ可溶性樹脂の他に視認性染料や界面活性剤等を含有させることができる。またアルカリ可溶性樹脂塗設後、保存性や対傷性を高める目的でカバーフィルムを設けてもよい。

【0019】次に本発明に係わる熱溶融インクを用いた熱転写方式について説明する。一般にプラスチックフィルム上に塗布された熱溶融性のインクをサーマルヘッドで溶融させて印字を行う方式であり、日本写真学会・日本写真学会合同出版委員会編「ファインイメージングとハードコピー」71頁～92頁、コロナ社(1999年)に詳細に記載されている。

【0020】また熱溶融インクは、ワックス、樹脂、もしくは両方をバインダとし、必要に応じて分散剤や着色剤を加えたものであり、リボンとしての構成は4～10μmのPETフィルムを基材として、シリコン系樹脂など耐熱性を向上させるためにバックコート層を設け、基材表面側には剥離性を向上させる下引き層(剥離層)、インク層、必要に応じてオーバーコート層を順に設けたものである。

【0021】インク層は、融点や溶融粘度、溶解性をシステムに合致させて作製することが好ましい。用いられるワックスおよび樹脂としては、例えば、パラフィンワ

10

20

30

40

50

ックス、マイクロワックス、ポリエチレンワックス、カルナバワックス、モンタンワックス、ラノリンワックス、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エチレン-酢酸ビニル供重合樹脂、エポキシ樹脂、アミド樹脂、ポリテルペン樹脂等が挙げられる。

【0022】熱溶融インクを用いた熱転写方式による印字は、シリアルヘッドあるいはラインヘッドをヘッドの走査方向あるいはライン方向と交差する方向にヘッドを動かすか、あるいは描画するプリント配線板を搬送することで行うことができる。またプリント配線板の側面を保持して、両面側に印字ヘッドを配置して両面同時に印字することは、作業効率がよく好ましい。

【0023】プリント配線板上の非画像部の露出した導電性層を除去するエッチング工程における方法及びその処理に用いるエッチング液等は、「プリント回路技術便覧-第二版-」（（社）プリント回路学会編、1993年発行、日刊工業新聞社発刊）記載の方法、エッチング液等を使用する事ができる。例えば導電性層が銅であれば、アンモニアエッチング液、塩化第二鉄液、塩化第二銅液、及び過酸化水素-硫酸液等を使用する事ができる。

【0024】また、上記エッチング工程後に残存するレジスト画像部（熱溶融インクとアルカリ可溶性層）は、まず熱溶融インクを剥離または溶融除去した後に、アルカリ可溶性層をアルカリ水溶液で溶解除去することができる。また水を主体としてアルカリ性化合物及びまたは有機溶剤を含む処理液を熱溶融インクの融点以上に加熱して用いれば同時に上記2層が剥離、溶解除去することも出来る。

【0025】上記アルカリ水溶液に含まれるアルカリ性化合物としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、珪酸ナトリウム、珪酸カリウム、珪酸リチウム、リン酸ナトリウム、アンモニア、エタノールアミン類等、無機及び有機のアルカリ源を挙げることができる。

【0026】水を主体とした処理液に好ましく添加される有機溶剤としては、メタノール、エタノール、プロパノール、ベンジルアルコール、等の低級アルコールや芳香族アルコール類や、エチレングリコール、ポリエチレングリコール等の多価アルコール類、エーテルアルコール類、エーテルエステル類、エーテル類、ケトン類、エステル類等を挙げることができる。

【0027】また、例えばジクロロメタン、ジクロロエタン、クロロホルム等のハロゲン化炭化水素類、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類、メタノール、エタノール、プロパノール等のアルコール類、エチレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールエーテル類、テトラヒドロフラン、1,3-ジオキソラン、1,4-ジオキサン等の環状エーテル類、酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル類、トルエン、キ

シレン、ベンジルアルコール等の芳香族化合物類などの有機溶剤を用いることにより、熱溶融インクとアルカリ可溶性層を同時に除去することができる。

【0028】次に、本発明に係わるプリント配線板材料について説明する。本発明に係わるプリント配線板材料は、プリント配線板として最終的に絶縁性基板の片側もしくは両面に導電性層の配線パターンを形成し得るものである。本発明に係わる絶縁性基板としては、ガラス基材エポキシ樹脂板、紙基材フェノール樹脂板、紙基材エポキシ樹脂板、ガラス基材ポリイミド樹脂板、ポリエステルフィルム、ポリイミドフィルム、ポリアミドフィルム、及びポリフッ化ビニルフィルム等が挙げられる。また、絶縁性基板の厚さは80 $\mu$ m～3.2mm程度であり、プリント配線板としての最終使用形態により、その材質と厚さが選定される。薄い基板については、複数枚張り合わせて用いても良い。

【0029】また、この片面もしくは両面に設ける導電性層は、金属あるいは導電性高分子（プラスチック）等の有機物等のある程度以上の導電性があるものであればよい。金属としては、銅、銀、アルミニウム、ステンレス、ニクロム、及びタングステン等が挙げられる。金属導電層の厚さは5～35 $\mu$ mが一般的であるが、高い解像度をもたらすためには、金属導電層の厚みは薄い方が好ましい。これら絶縁性基板及びその上に金属導電層を設けた積層板としては、「プリント回路技術便覧-第二版-」（（社）プリント回路学会編、1993年発行、日刊工業新聞社発刊）記載のものを使用する事ができる。

【0030】

【実施例】以下本発明を実施例により詳説するが、本発明はその趣旨を逸脱しない限り、下記実施例に限定されるものではない。

【0031】実施例1

両面銅張り積層板（三菱ガス化学製、CCL-E170）の両面に、ロールコートによりメタクリル酸/メタクリル酸n-ブチル/アクリル酸n-ブチル共重合体（重量比：3/3/4、重量平均分子量3.5万）の1,3-ジオキソラン溶液を塗布、乾燥した（基板（A））。次に熱溶融インクを熱転写印字出来る熱転写プリンター（アルプス電気（株）製MD-2000）でコンピュータからの信号に従い配線パターン画像を出力した。

【0032】次にこの画像を形成した銅張り積層板を、5%炭酸ナトリウム水溶液により処理して熱溶融インクによる画像部以外のアルカリ可溶性樹脂層を除去した。続いて、エッチング液として市販の塩化第二鉄溶液（40℃、スプレー圧：3.0kg/cm<sup>2</sup>）で処理し、熱溶融インクで被覆されていない部分の銅箔を除去し、続いてN,N-ジメチルホルムアミドを用いて固形インク及びアルカリ可溶性層を除去したところ配線パターンに従って導電性層である銅が残存した積層板が得られた。

銅配線パターンを詳細に観察したが、部分的に銅が溶解したピンホール状の欠陥は見られず、またヒートサイクル試験により調査したが1000回目まで断線は無かった。

【0033】〔ヒートサイクル試験〕260℃のシリコンオイル中に5秒浸漬後、室温に戻す。これを100セット実施後毎に配線パターンの導通をチェックした。

【0034】〔保存性試験〕プリント基板(A)とアルカリ可溶性樹脂層を設け無かった基板(B)を、常温で60日間保存した後に上記同様に画像形成、エッチング、インク及びアルカリ可溶性層剥離を行ったところ、(B)の基板は配線パターン上でのピンホールが多数発見されたが(A)では一切見られなかった。

#### 【0035】実施例2

あらかじめ内部に銅メッキが施されたスルーホールが設けられた両面銅張り積層板(三菱ガス化学製、CCL-E170)の両面に、下記のドライフィルムを張り付け、ヒートロール装置にかけて熱ラミネートを行った後に、PETフィルムを剥離した。

【0036】〔ドライフィルム〕メタクリル酸/メタクリル酸n-ブチル/アクリル酸n-ブチル共重合体(重量比:3/3/4、重量平均分子量3.5万)の1,3-ジオキソラン溶液をPETフィルムに塗布、乾燥した。

【0037】次に熱転写プリンター(アルプス電気(株)製MD-2000)でコンピュータからの信号に従い配線パターン画像を出力した。

【0038】次にこの画像を形成した銅張り積層板を、5%炭酸ナトリウム水溶液により処理して熱溶解インクによる画像部以外のアルカリ可溶性層を除去した。続いて、エッチング液として市販の塩化第二鉄溶液(40℃、スプレー圧:3.0kg/cm<sup>2</sup>)で処理し、熱溶 \*

\* 融インクで被覆されていない部分の銅箔を除去し、続いてN、N-ジメチルホルムアミドを用いて熱溶解インク及びアルカリ可溶性層を除去したところ配線パターンに従って導電性層である銅が残存した積層板が得られた。また、スルーホールについても、内部を顕微鏡で拡大して子細に観察したが銅が溶解された形跡は見られなかった。

#### 【0039】

【発明の効果】以上説明したごとく、本発明のプリント基板直描作製方法によれば、配線パターンの作製がすべて明室で可能で従来の方法に比べ工程が簡素化されまた装置コストも低減できる。特にスルーホールを有するプリント配線板でも、穴埋めインク等の特段の保護処置を行わずとも、スルーホール内部の導電性層の保護が可能となるといった秀逸な効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプリント配線板の直描作製方法の一例を表す概略図である。

【図2】本発明のプリント配線板の直描作製方法の一例を表す概略図である。

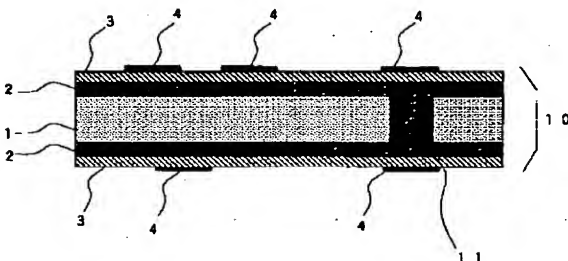
【図3】本発明のプリント配線板の直描作製方法の一例を表す概略図である。

【図4】本発明のプリント配線板の直描作製方法の一例を表す概略図である。

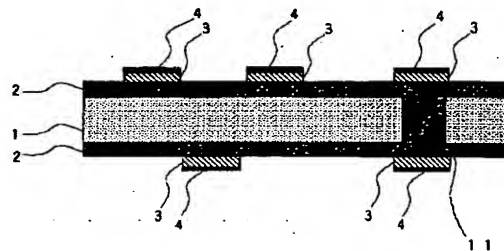
#### 【符号の説明】

- 1 基材
- 2 導電性層
- 3 アルカリ可溶性層
- 4 熱溶解インク
- 10 プリント基板材料
- 11 スルーホール

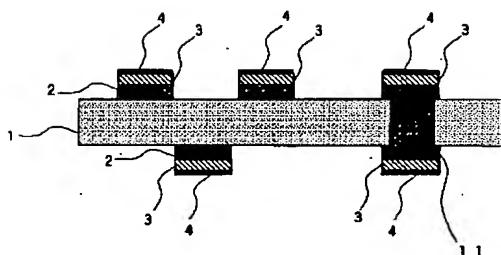
【図1】



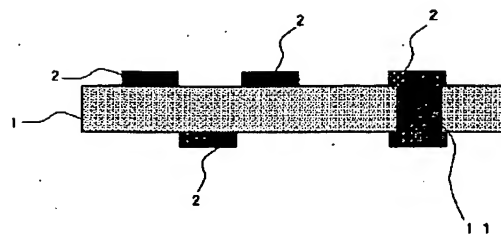
【図2】



【図3】



【図4】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

English abstract  
of Document 6)

(11)Publication number : 2002-016344

(43)Date of publication of application : 18.01.2002

(51)Int.Cl.

H05K 3/06

(21)Application number : 2000-193618

(71)Applicant : MITSUBISHI PAPER MILLS LTD

(22)Date of filing : 28.06.2000

(72)Inventor : TAKAGAMI YUJI

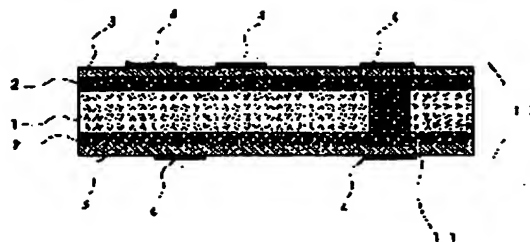
HYODO KENJI

## (54) METHOD FOR DIRECTLY WRITING PRINTED WIRING BOARD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a direct writing method which can deal with data from a computer extremely conveniently under a bright room in fabrication technology of electronic circuit and even a wiring board having through holes can be dealt with.

**SOLUTION:** A resist image is formed on a printed board having at least a conductive layer and an alkaline soluble layer on a basic material according to data from a computer by means of a thermal transfer printer using thermally fusible ink and then the alkaline soluble layer and the conductive layer are etched sequentially to produce a printed wiring board.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY